FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1877

THÈSE

N° 78

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le 3 mars 1877, à 1 heure

PAR JEAN-BAPTISTE CHAUVEAU,

Né à Villeneuve-la-Goyard (Yonne)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE LA VACCINE ORIGINELLE

RECHERCHES COMPARATIVES
SUR L'APTITUDE VACCINOGÈNE DANS LES PRINCIPALES ESPÈCES VACCINIFÈRES

Président : M. CHAUFFARD, *professeur*.
Juges : MM. GOSSELIN, *professeur*. BOUCHARD, DUGUET, *agrégés*.

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.



PARIS
LIBRAIRIE GERMER BAILLIÈRE ET Cie
8, PLACE DE L'ODÉON

1877

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen	M. VULPIAN.
Professeurs	MM.
Anatomie	SAPPEY.
Physiologie	BÉCLARD.
Physique médicale	GAVARRET.
Chimie organique et chimie minérale	WURTZ.
Histoire naturelle médicale	BAILLON.
Pathologie et thérapeutique générales	CHAUFFARD.
Pathologie médicale	JACCOUD. PETER.
Pathologie chirurgicale	DOLBEAU. TRELAT.
Anatomie pathologique	CHARCOT.
Histologie	ROBIN.
Opérations et appareils	LE FORT.
Pharmacologie	REGNAULD.
Thérapeutique et matière médicale	GUBLER.
Hygiène	BOUCHARDAT.
Médecine légale	TARDIEU.
Accouchements, maladies des femmes en conche et des enfants nouveau-nés	PAJOT.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	PARROT.
Pathologie comparée et expérimentale	VULPIAN.
Clinique médicale	SEE (G.). LASEGUE. HARDY. POTAIN.
Clinique chirurgicale	RICHET. GOSSELIN. BROCA. VERNEUIL.
Clinique d'acconchement	DEPAUL.

DOYEN HONORAIRE : M. WURTZ.

Professeurs honoraires :

MM. BOUILLAUD, le Baron J. CLOQUET et DUMAS

Agrégés en exercice.

MM.	MM.	MM.	MM.
ANGER.	CHARPENTIER.	FERNET.	LECORCHÉ.
BERGERON.	DAMASCHINO.	GARIEL.	LE DENTU.
BLUM.	DELENS.	GAUTIER.	NICAISE.
BOUCHARD.	DE SEYNES.	GUÉNIOT.	OLLIVIER.
BOUCHARDAT.	DUGUET.	HAYEM.	RIGAL.
BROUARDEL.	DUVAL.	LANCEREAUX.	TERRIER.
CADIAT.	FARABEUF.	LANNELONGUE.	

Agrégés libres chargés de cours complémentaires.

Cours clinique des maladies de la peau	MM. N.
— des maladies des enfants	N.
— des maladies mentales et nerveuses	BALL.
— de l'ophthalmologie	PANAS.
— des maladies des voies urinaires	GUYON.
— des maladies syphilitiques	FOURNIER.
Chef des travaux anatomiques	Marc SÉE.

Le Secrétaire de la Faculté : PINET.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE LA

VACCINE ORIGINELLE

RECHERCHES COMPARATIVES

SUR L'APTITUDE VACCINOGÈNE DANS LES PRINCIPALES ESPÈCES VACCINIFÈRES.

Tout le monde connaît l'idée de Jenner sur l'origine de la vaccine : la très-précieuse maladie dont il a su faire le préservatif d'un des fléaux pathologiques les plus redoutables, pour l'espèce humaine, serait un apanage naturel de l'espèce chevaline, tout à fait spécial à cette espèce. Le virus que Jenner a transporté sur l'homme, pour en faire une sorte de palladium contre les terribles épidémies de variole qui déciment les populations, appartiendrait originellement à cette maladie équine, quoique le plus souvent ce virus ait été emprunté à la vache ; mais la vache, d'après Jenner, ne serait qu'un intermédiaire, auquel la maladie du cheval se transmettrait accidentellement.

Les recherches ultérieures ne semblent pas avoir pleinement confirmé, sur ce dernier point, l'opinion de l'immortel auteur de la découverte de la vaccine. On vit bientôt se multiplier les observations d'éruptions vaccinales au pis de la vache, survenant sans probabilité aucune de contagion par le cheval. Aussi l'opinion tend-elle généralement aujourd'hui à considérer la vache comme étant, au même titre que le cheval, un animal vaccinogène, propre à l'élaboration spontanée du virus vaccin. Ce qu'il faut interpréter en disant, pour parler moins témérairement, que la vache se prêterait aussi bien que le cheval à la manifestation de ces éruptions vaccinales qui surviennent en apparence spontanément, sans avoir été provoquées par une inoculation locale, et que l'on connaît sous les noms de

vaccine primitive ou *originelle*, *vaccine spontanée*, *cowpox*, etc.

Quelle est, au juste, la vérité sur ce point ? Il est intéressant de le savoir. Et ce n'est point un simple intérêt de curiosité qui s'attache à la solution du problème. S'il a déjà donné lieu à tant d'importantes discussions, c'est qu'il a paru aux médecins que la détermination rigoureuse de l'origine de la vaccine pourrait influer directement sur les pratiques de la vaccination, et rendre celle-ci plus ou moins fructueuse. On partait de cette idée, très-juste, en effet, que, s'il existe une espèce animale plus apte que les autres à l'évolution de la vaccine, on aura chance de vacciner avec un agent plus actif, si on l'emprunte à cette espèce animale. Ajoutons qu'en cherchant à éclairer cette question d'aptitude au développement primordial d'une maladie essentiellement virulente, on travaille au progrès d'une des branches importantes de la pathologie générale, une de celles qui sont le moins avancées, parce qu'elles sont très-pauvres en documents précis.

L'observation des faits naturels n'ayant pu dissiper complétement les doutes et les incertitudes qui planent sur les affinités spéciales de la vaccine pour les différentes espèces vaccinifères, c'était au tour de la médecine expérimentale de tenter d'obtenir ce résultat ; il fallait voir si, en cherchant à faire naître expérimentalement les phénomènes, on obtiendrait plus de lumière que de l'observation pure et simple des faits cliniques.

Avant les expériences dont j'ai pris l'initiative, il y a dix ans, les tentatives expérimentales sur la reproduction de la vaccine avaient été poussées dans une seule direction : on s'était borné aux inoculations cutanées, soit avec la lymphe vaccinale elle-même, soit avec d'autres humeurs comme celles des eaux aux jambes, de la clavelée, de la variole, etc. Laissons de côté ces dernières inoculations, qui sont, au moins pour le moment, hors de cause, depuis que j'ai achevé la démonstration de l'existence propre de la vaccine, de son indépendance, ou de son *autonomie*, pour employer le terme dont je me suis déjà servi, quand j'ai traité la question dans les *Annales de dermatologie* [1]. Il reste la multitude des inoculations de vaccine proprement dite. Elles n'ont pu résoudre complétement la question de savoir s'il existe une espèce animale privilégiée, plus apte que les autres à la fonction vaccinogène. Mais au moins, ont-elles établi avec la plus grande rigueur un fait considérable, à savoir quelles sont, parmi les espèces animales, celles qui sont en possession de cette fonction, c'est-à-dire qui se prêtent à la culture et à la repro-

1. *De l'autonomie de la vaccine.* Annales de dermatologie. 1871.

duction indéfinie de la vaccine, par le transport du virus vaccin d'un sujet à un autre.

C'est ainsi que nous savons que trois groupes d'espèces possèdent la fonction vaccinogène entendue comme il vient d'être dit :

1° L'espèce humaine.

2° Les espèces de la famille des Solipèdes.

3° Les espèces du genre Bœuf.

En ce qui concerne ces deux derniers groupes, la démonstration expérimentale n'a pas été faite directement pour toutes les espèces qui vivent encore à l'état sauvage. Mais, l'ensemble des résultats obtenus ne permet pas de supposer qu'aucune de ces espèces fasse exception.

D'autres espèces ont encore été signalées comme vaccinifères, témoin la Chèvre, le Mouton, le Chien, etc. Mais la vérité est que, si ces animaux, et beaucoup d'autres avec eux, montrent des éruptions plus ou moins accentuées quand on les vaccine, ils ne se prêtent pas à la culture indéfinie du virus, dont l'activité s'éteint, dans ces espèces, très-rapidement, le plus souvent dès la première génération.

Cependant, il serait téméraire d'affirmer qu'en dehors des trois catégories signalées, il n'existe pas de véritables espèces vaccinifères. Parmi les animaux auxquels il est permis de supposer des probabilités d'aptitude vaccinogène, il en est beaucoup qui n'ont pas été soumis encore à l'expérimentation. Il n'est même pas absolument démontré que, dans les espèces contre lesquelles l'expérimentation semble avoir prononcé, on n'arrive pas à reconnaître de véritables vaccinifères. C'est ainsi que la Chèvre serait, d'après M. Mathieu, de Sèvres, digne de figurer à côté du Bœuf, parmi les espèces privilégiées [1].

Mais je n'ai pas à m'arrêter à cette question incidente. Je veux comparer l'aptitude vaccinogène dans les trois principales espèces qui sont en jeu dans la découverte et l'application de la vaccine. Voilà ce que je vais faire, à l'aide des études expérimentales inédites que ce travail a pour but de faire connaître, et en m'appuyant sur celles de mes études déjà connues qui se rapportent au sujet.

Le plan que je vais suivre est très-simple. J'exposerai d'abord les faits qui concernent la détermination du degré d'aptitude vaccinogène du Cheval et des autres Solipèdes. Viendra ensuite l'étude qui permettra de comparer sous ce rapport le Bœuf au Cheval. Enfin, la comparaison de l'Homme au Bœuf sera essayée dans une troisième et dernière partie.

1. Bulletin de la Société centrale de médecine vétérinaire.

§ 1.

DE L'APTITUDE VACCINOGÈNE CHEZ LE CHEVAL ET LES AUTRES SOLIPÈDES.

Les documents qui permettent de constater avec quelle facilité les Solipèdes se prêtent à l'évolution de la vaccine sont fournis : 1° par l'étude de la maladie naturelle ; 2° par les expériences d'inoculation cutanée pratiquées pour reproduire l'éruption qui constitue le caractère fondamental de la vaccine ; 3° par les tentatives entreprises dans le but de faire naître artificiellement la maladie, avec l'ensemble complet des caractères de la vaccine naturelle, en faisant pénétrer la matière virulente dans l'organisme, sans la mettre en contact avec la peau, tantôt par les voies naturelles de l'absorption, tantôt par la voie du tissu conjonctif, tantôt enfin par voie d'introduction directe à l'intérieur des vaisseaux.

La plupart des faits qui se rapportent à ces trois points sont connus. Je vais, non pas les rappeler même d'une manière succincte, mais les indiquer sommairement, en les groupant de la manière qui me semblera la plus favorable à la clarté de l'exposition. Il y sera ajouté, chemin faisant, des faits entièrement nouveaux recueillis dans le but de compléter l'étude du sujet. Les plus importants ont été rassemblés dans une étude additionnelle, sorte d'appendice à l'étude de la reproduction de la vaccine naturelle par infection générale immédiate. Cet ensemble permettra, je crois, de se former une opinion définitive sur l'aptitude vaccinogène des animaux solipèdes.

A. Renseignements fournis par l'étude de la maladie naturelle.

Ce que l'on sait de certain sur la maladie se rapporte à ses caractères descriptifs. La vaccine ne diffère pas, sous ce rapport, de la plupart des autres maladies naturelles. Mais l'obscurité qui voile généralement les questions d'étiologie s'étend, sinon plus épaisse, au moins plus irritante encore, sur les conditions qui président à la naissance de la maladie qui nous occupe.

Quoi qu'il en soit, la maladie, une fois née, est facile à reconnaître et à caractériser. C'est une vraie fièvre éruptive bénigne, dont l'évolution, généralement courte mais régulière, donne la notion instinctive d'une maladie qui prospère en se développant sur un terrain qui lui est particulièrement favorable. Les cliniciens qui ont la

chance d'assister, dès le début, à cette évolution ne sauraient échapper à cette impression : ils n'ont pas là le spectacle d'une maladie avortée, transmise accidentellement à un organisme plus ou moins rebelle à son développement ; c'est précisément le contraire. Je ne donne pas cette impression comme un argument; elle ne vaudrait pas la peine d'être signalée, si elle ne devait être corroborée par l'ensemble des faits expérimentaux dont il sera question tout à l'heure.

La fièvre prodromique de l'éruption n'est jamais bien prononcée, ni au point de vue de l'élévation de la température, ni à celui de l'accélération du pouls. Mais l'exanthème pustuleux caractéristique n'en apparaît pas moins, dans certains cas, avec une riche abondance.

Cet exanthème est dit généralisé. L'est-il à proprement parler ? J'incline à le considérer comme tel, avec tout le monde. Mais au moins l'est-il d'une certaine manière, qui donne à cette généralisation une physionomie spéciale.

En effet, l'éruption débute toujours dans des régions privilégiées, les lèvres, les naseaux, le bout du nez, la région génito-anale, les extrémités. De ces lieux d'élection, elle s'étend plus ou moins loin sur les régions avoisinantes. Elle peut même se disséminer sur toute l'étendue du tronc. Mais alors elle se montre, à la fois, plus tardive, plus claire-semée, plus petite, plus vésiculeuse, plus éphémère, et, chose remarquable, incomparablement moins active, au point de vue de la prolifération du virus. J'ai eu deux fois occasion d'essayer, dans d'excellentes conditions, l'activité de la lymphe fournie par les vésico-pustules du tronc ; l'inoculation a été complétement stérile, tandis que la lymphe des pustules développées primitivement aux lieux d'élection s'était montrée depuis plusieurs jours et se montrait encore éminemment virulente.

Voilà ce que j'ai vu. Je n'en veux pas conclure à l'inactivité habituelle et absolue de l'éruption tardive du tronc. Mais ces faits, rapprochés de faits analogues que je signalerai quand je parlerai des exanthèmes généralisés, expérimentalement provoqués prouvent qu'il est tout au moins nécessaire de faire les plus grandes réserves, sur l'identité complète de l'exanthème primitif des régions privilégiées et de l'exanthème tardif du reste du corps.

Ce sont les extrémités que Jenner a signalées comme le lieu d'élection par excellence de l'éruption vaccinale des chevaux. Les observations ultérieures, qui, de nos jours, surtout depuis la communication de M. H. Bouley sur l'exanthème vaccinal naso-labial [1], se

1. Bulletin de l'Académie de médecine. 1863.

sont multipliées en grand nombre, ont montré qu'en France, au moins, les éruptions de vaccine sont plus fréquentes à la tête, et même à la région génito-anale.

Fièvre éruptive des mieux caractérisées, la vaccine naturelle du cheval a donc tous les attributs d'une maladie d'emblée générale; et comme il s'agit d'une maladie nettement virulente, on est naturellement entraîné à rechercher dans le sang des animaux atteints l'agent essentiel de la maladie.

Deux transfusions du cheval au cheval ont été tentées par moi dans de bonnes conditions de réussite, c'est-à-dire que les sujets qui ont fourni le sang présentaient une fort belle éruption dans sa période d'état, et que les sujets récepteurs étaient jeunes et bien portants. La quantité de sang que ceux-ci ont reçue a été de 1000 grammes dans un cas, environ 500 dans l'autre. Les résultats ont été absolument négatifs. Aucune action n'a été exercée par cette transfusion sur les sujets sains; et ces sujets étaient bien propres à subir l'influence de la contagion, car vaccinés un mois plus tard par les procédés habituels de l'inoculation sous-épidermique, ils ont pris une belle éruption locale.

De ce résultat négatif, rapprochons les résultats positifs obtenus, dans les cas de transfusion de sang d'animaux morveux ou claveleux. Il est certain que le sang d'un cheval atteint de morve aiguë, transféré à un cheval sain, communique presque toujours la morve à ce dernier. Il est non moins certain que les choses se passent de même, quand un mouton sain reçoit dans ses vaisseaux une quantité suffisante de sang tiré des veines d'un mouton claveleux. Mais il ne faut pas oublier qu'il s'agit, dans ces derniers cas, de maladies qui donnent lieu à une élaboration de matière virulente incomparablement plus active que dans la vaccine. Le résultat négatif obtenu, dans mes deux expériences sur cette dernière maladie, ne prouve pas que le virus n'existe pas dans le sang. La seule signification incontestable de ce résultat, c'est que le sang des chevaux en pleine éruption vaccinale naturelle est si pauvre en matière virulente, qu'on peut prendre 500 à 1000 grammes de ce sang sans être sûr d'y trouver une quantité de matière virulente capable d'infecter un sujet sain par transfusion.

J'ai, du reste, démontré, par de nombreuses séries d'expériences encore inédites, et je l'ai déjà dit ailleurs [1], que, dans les maladies virulentes vraies — n'y pas comprendre les affections septiques ou septicoïdes — le sang est, d'une manière générale, relativement pauvre en matière virulente, même quand les lésions où celle-ci

1. Revue scientifique. 1872.

prolifère, en fabriquant des quantités relativement énormes. C'est ainsi que les inoculations faites à la lancette, avec le sang morveux ou claveleux, échouent le plus souvent. L'échec des transfusions de sang vaccinal ne fait donc qu'accentuer un fait général; et il est à croire qu'en multipliant ces transfusions, en y employant une plus grande quantité de sang, on arriverait à un chiffre notable de succès.

Comme conclusion de cette discussion, disons qu'elle n'est pas de nature à affaiblir la notion donnée par l'ensemble des caractères de la vaccine naturelle du cheval: que c'est bien une fièvre éruptive *autochthone*, dont l'évolution s'accomplit dans un terrain tout à fait propre au développement de la maladie.

Sous quelles influences étiologiques naît cette vaccine naturelle du cheval? Je disais plus haut que cette question est encore entourée d'une désolante obscurité dont l'épaisseur semble défier les investigations de la méthode expérimentale. Est-ce une raison pour laisser cette question complétement de côté? Non. Bien en a pris à ceux qui, loin de se laisser rebuter, ont hardiment parcouru et remué le champ des hypothèses. Des idées ont surgi de ce travail. On s'est mis à les soumettre au critère de l'expérimentation. Si l'on n'en a pas tiré la solution même des difficultés pendantes, au moins a-t-on mis ainsi en évidence des faits nouveaux d'une importance majeure, faits propres à éclairer d'une vive lumière de graves questions de physiologie pathologique, et dont, un jour, on tirera un brillant parti, au profit des études étiologiques proprement dites. Pour l'étude comparative dont ce travail fait l'objet, les recherches entreprises sur ce terrain nouveau ont été, du reste, extrêmement fructueuses, ainsi qu'on le verra très-clairement dans la suite de ce travail.

Qu'importe-t-il de déterminer dans la recherche des influences étiologiques? Évidemment, ce sont les conditions pathogéniques essentielles ou primordiales, c'est-à-dire les causes nécessaires, sans lesquelles la maladie ne se développerait pas, et non pas les conditions plus ou moins secondaires qui peuvent favoriser ce développement. C'est assez dire que rien n'est plus décevant que de chercher la cause essentielle de la vaccine naturelle du cheval, dans l'action des agents hygiéniques généraux, plus ou moins heureusement combinée avec celle des conditions physiologiques des sujets soumis à ces agents. Est-il possible qu'on ait discuté et qu'on discute encore sérieusement si les influences saisonnières, par exemple, favorisées par l'influence du sexe, de l'âge, de l'état de lactation, etc., sont capables, par elles-mêmes, de faire naître d'emblée la vaccine naturelle?

Écartons une fois pour toutes ces *fantômes!* Sachons nous dire résolument qu'un phénomène spécial, comme la création de la maladie virulente constituée par la vaccine, ne peut naître autrement que sous l'influence de causes spéciales nettement déterminées. Dans la recherche de ces causes spéciales, ne nous laissons pas décourager par les difficultés. Chaque pas en avant nous enfoncera peut-être plus profondément dans l'ombre. Nous ne nous égarerons pas cependant, si, dans ce voyage de découverte, nous marchons à la lumière du flambeau que la méthode expérimentale nous met entre les mains.

Tout l'avenir de la science étiologique repose, en effet, sur l'emploi de l'expérimentatiou. A peu de chose près, l'observation clinique a donné ce qu'on en peut attendre. Désormais, quand il s'agira d'éclaircir l'origine des maladies spécifiques, il ne suffira plus de signaler les conditions générales plus ou moins vagues, dans lesquelles on voit apparaître ces maladies, et d'établir arbitrairement, entre les unes et les autres, un rapport de cause à effet. La démonstratiou expérimentale rigoureuse doit en être donnée, s'il s'agit de maladies qui peuvent être transmises aux animaux. Telles conditions, affirmez-vous, sont capables de faire naître telle maladie spécifique : vérifiez expérimentalement; faites agir ces conditions sur l'organisme animal : si celui-ci se montre rebelle à l'action de ces conditions, vous n'aurez plus le droit de leur attribuer le rôle étiologique spécifique que vous vouliez leur faire jouer.

A peine commence-t-on à appliquer aux études étiologiques cet admirable instrument de recherche que constitue l'expérimentation physiologique. Il est temps que cette application s'étende et arrive à prendre l'importance qui lui revient. On est malheureusement souvent bien empêché pour cette application par la difficulté de trouver une hypothèse plausible pour expliquer la naissance des maladies virulentes naturelles.

Dans le cas particulier de la vaccine du cheval, l'évolution semble se faire en dehors de toute contagion médiate ou immédiate. C'est ce qui fait dire que la maladie est *spontanée*.

Expression impropre ! Il est évident, en effet, qu'à défaut de la contagion, il faut qu'une autre cause intime intervienne pour engendrer la maladie. L'économie animale ne peut rien faire *spontanément*, dans le sens propre du mot. Elle doit être sollicitée à l'action par une condition déterminante, c'est-à-dire par une cause. Que si cette condition manque, l'activité créatrice de l'organisme ne peut pas être mise en jeu. Mais quelle peut être, la contagion écartée, la condition intime propre à mettre l'orgauisme du cheval, en é t

de créer la vaccine? Impossible de démêler, dans le fatras des documents recueillis sur l'étiologie de la vaccine, rien qui puisse être considéré comme une hypothèse assez probable pour être soumise au contrôle de la vérification expérimentale. Aussi, sans nier systématiquement l'existence, pour le développement de la vaccine naturelle, d'une cause intime autre que la contagion, peut-on se demander si celle-ci n'existerait pas à notre insu, à l'origine de tous les exemples observés.

Voyons, en tout cas, comment la contagion, sous ses diverses formes, agit sur le cheval, pour la propagation de la vaccine, et cherchons quels renseignements nous pourrons tirer de cette étude, au profit de la détermination du degré d'aptitude de l'organisme des Solipèdes à l'évolution de la vaccine.

B. Renseignements fournis par le résultat des inoculations vaccinales sous-épidermiques.

Innombrables sont maintenant les cas d'inoculation de la vaccine aux animaux de l'espèce chevaline. J'en ai fait beaucoup pour mon compte, dans les conditions les plus variées. Ce que j'ai appris de mes expériences représente bien, je crois, la somme des renseignements qu'il est possible de tirer de ce procédé d'investigation.

Tout le monde sait que l'organisme du cheval se montre dans ces conditions de reproduction de la vaccine, éminemment propre à la transmission indéfinie de cette maladie. J'ai pu, au début de mes recherches [1], élever quelques doutes sur ce point. Mais mes études ultérieures ont rectifié mes idées sur ce point. J'y reviendrai plus loin d'une manière toute spéciale.

De ce côté encore, nous trouvons donc une démonstration de la haute aptitude de l'organisme du cheval à la culture de la vaccine. Cependant, la reproduction de la maladie s'effectue alors avec des caractères qui semblent amoindrir cette haute aptitude. Expliquons-nous.

Sur l'immense majorité des chevaux adultes, l'inoculation ne provoque qu'une éruption parfaitement localisée. Il naît une pustule au point inoculé, et c'est tout.

Il arrive néanmoins quelquefois, et la chose est beaucoup plus fréquente sur les très-jeunes sujets, que l'éruption locale s'accompagne plus ou moins hâtivement d'une éruption généralisée. Il s'agit, il est vrai, le plus souvent, d'une éruption plutôt vésiculeuse

1. Vaccine et variole. 1865.

que pustuleuse, incapable de fournir une lymphe douée d'activité spécifique. Mais, il s'est présenté des cas, et j'en ai pour ma part observé deux très-nets, dans lesquels l'inoculation à la lancette pratiquée au périné a fait naître, indépendamment de l'éruption locale, quelques boutons d'exanthème naso-labial parfaitement légitime, car il a fourni une lymphe fertile.

En somme, on communique bien la vaccine au cheval par l'inoculation sous-cutanée. Mais, sur le plus grand nombre des sujets, cette vaccine inoculée ne se montre pas avec les caractères objectifs que présente la maladie naturelle. Voilà en quoi il serait peut-être possible de trouver un argument pour nier la perfection absolue de l'aptitude vaccinogène du Cheval.

Mais, hâtons-nous de dire que c'est là un argument spécieux. Le fait qui le fournit ne saurait avoir une pareille signification. Il s'explique très-simplement par la spécialité des conditions dans lesquelles naît la maladie inoculée. Admettons que nous ne sachions rien de positif sur les conditions de genèse de la maladie naturelle ; au moins connaissons-nous quelque chose de négatif : il nous est prouvé que la maladie ne résulte pas d'une inoculation cutanée. Quoi d'étonnant alors à ce que la vaccine naturelle présente chez le Cheval des caractères objectifs spéciaux ? Ce n'est pas un fait particulier à la vaccine. Il se reproduit à propos de certaines autres maladies éruptives, la variole particulièrement. Dans l'espèce humaine, la variole inoculée n'est-elle pas parfois locale ou tout au moins quasi-locale, comme la vaccine chez le Cheval ? Cependant, il s'agit, dans le cas de variole, d'une maladie éruptive dont l'exanthème est autrement abondant que celui de la vaccine, et dont personne n'imaginera de contester l'aptitude absolue à se développer sur l'organisme humain.

J'ai, du reste, prouvé par une expérience directement démonstrative, l'identité absolue de la vaccine naturelle plus ou moins généralisée et de la vaccine inoculée habituellement locale. L'expérience a été inspirée par le désir de trouver une explication à cette localisation de l'exanthème vaccinal inoculé. On s'explique facilement que le dépôt de la matière vaccinale dans le corps muqueux de la peau, c'est-à-dire dans le tissu au sein duquel commence l'évolution de la pustule vaccinale, provoque sur place la naissance de cette pustule, par germination directe du virus, avant ou après l'infection générale de l'économie déterminée par l'absorption de ce virus et sa pénétration dans les voies circulatoires. Mais pourquoi cette infection générale ne produit-elle que très-exceptionnellement l'exanthème vaccinal *spontané* dans les lieux d'élection ? J'ai pensé que

le fait pouvait être attribué à l'influence de l'éruption locale sur l'économie, influence qui crée hâtivement l'immunité pour l'ensemble de l'organisme ; en sorte que cette immunité s'oppose aussi bien aux exanthèmes secondaires spontanés, qu'aux éruptions locales qu'on tenterait de faire naître par une deuxième inoculation cutanée.

Cette supposition se prêtait à une vérification expérimentale très-simple et très-facile. Voici comment je l'ai faite.

Sur une partie de la surface cutanée de la région du cou, je fais en ligne cinq ou six inoculations à la lancette. Vingt-quatre ou quarante-huit heures après, j'excise complétement la partie de la peau qui porte les piqûres d'inoculation, et je réunis, par une suture, les lèvres de la plaie, dont la cicatrisation s'opère par première intention. De cette manière, on s'oppose à la germination sur place du virus inoculé, et l'éruption locale manque nécessairement. Mais ce virus, avant l'excision du tissu où il a été déposé, a eu le temps de pénétrer dans le torrent circulatoire, où il peut agir comme un infectant général, dont l'influence n'est plus entravée par l'action préventive de l'éruption locale. Or on constate, en effet, qu'au bout de 15 ou 20 jours un certain nombre des sujets ainsi préparés prennent, dans les lieux d'élection, un exanthème vaccinal dont les caractères sont absolument identiques à ceux de la vaccine naturelle.

Il est impossible de se refuser à voir dans cette expérience, une contribution précieuse à la démonstration de l'aptitude vaccinogène des animaux de l'espèce chevaline.

C. Renseignements fournis par les effets de l'introduction du virus vaccin dans l'économie, par les voies d'absorption autres que la peau.

Si, comme les expériences dont il vient d'être question le démontrent péremptoirement, les vaccinations sous-épidermiques peuvent faire naître les exanthèmes caractéristiques de la vaccine naturelle, quand on empêche la pustulation locale aux points inoculés ; si cette pustulation est l'obstacle qui s'oppose à ce que la maladie inoculée se manifeste avec les caractères complets qu'elle présente à l'état naturel, il doit être possible de reproduire intégralement ces caractères dans tout leur éclat, en faisant pénétrer le germe de la maladie, dans le torrent circulatoire, par toute autre voie que le corps muqueux de la peau.

Les expériences que j'ai faites, pour vérifier cette hypothèse, représentent plusieurs séries considérables par le nombre des sujets qui y ont été consacrés. Je renvoie, pour l'exposition détaillée des résul-

tats, aux notes et mémoires que j'ai publiés sur ces expériences.

Un simple rappel de ces expériences et de leurs résultats suffira à cette place :

1° *Tentatives d'infection vaccinale par les voies respiratoires* [1]. — Ces tentatives ont eu surtout pour objet de démontrer que la vaccine naturelle, qui se montre en apparence *spontanément*, pourrait bien avoir pour origine, la pénétration dans les voies respiratoires, des particules de matière vaccinale desséchée et voltigeant dans l'air. Il fallait prouver que, dans ces conditions réalisées expérimentalement, l'absorption de la matière vaccinale peut provoquer les exanthèmes plus ou moins généralisés de la vaccine naturelle.

J'ai réussi, en effet, à provoquer la naissance de pustules de vaccine aux lèvres et au bout du nez, en faisant aspirer de la poudre de vaccin desséché dans le vide, par des chevaux dont la trachée ponctionnée avec un petit trocart, avait permis l'adaptation d'un appareil à soupape contenant le vaccin. Mais les résultats positifs ont été extrêmement rares, quoique le nombre des expériences ait été très-grand. Il m'a paru difficile de conserver son activité à la matière employée dans ces expériences. En somme, beaucoup de peine pour un très-maigre profit. Voilà comment se résume pour moi cette série d'expériences.

2° *Tentatives d'infection vaccinale par les voies digestives* [2]. — Série plus heureuse que la précédente. Deux des plus belles éruptions de vaccine généralisée qu'il m'ait été donné d'observer, se sont montrées sur de jeunes chevaux auxquels on avait fait prendre dans leurs boissons de notables quantités d'humeur vaccinale. Il y a eu d'autres cas positifs, moins beaux. Mais le nombre des insuccès a été néanmoins considérable. Toutefois, cette série apporte, elle aussi, un bel appoint à la démonstration de l'aptitude vaccinogène du Cheval.

3° *Injection de lymphe vaccinale dans le tissu conjonctif sous-cutané* [3]. — Dans tous les cas, sans exception, cette injection, même aux plus faibles doses, détermine la formation d'une tumeur tantôt petite, tantôt volumineuse, disparaissant ensuite par résolution, plus ou moins lentement. De plus, il survient sur quelques sujets, des éruptions cutanées, parfois très-belles, ayant tous les caractères et les propriétés de l'exanthème vaccinal naturel.

Même signification que la série précédente.

1. *Théorie de la contagion médiate.* Comptes-rendus de l'Académie des sciences, 1868.
2. *Loc. cit.*
3. Bulletin de l'Académie de médecine. 1866.

4° *Injection de lymphe vaccinale dans les vaisseaux lymphatiques* [1]. — Quoique toutes faites sur de vieux chevaux, mes expériences ont donné quatre succès sur un total de onze cas. Il n'eût pas été possible de distinguer des plus beaux exemples de vaccine naturelle l'exanthème observé dans les quatre cas positifs.

5° *Injection de lymphe vaccinale dans les vaisseaux sanguins* [2]. — Total des expériences : 27. Résultats positifs : 11. Ces expériences ont été faites sur des animaux mâles et femelles de différents âges. L'influence du sexe a été nulle. Ce sont les jeunes sujets qui ont fourni le plus de succès. Quelques éruptions ont été extrêmement discrètes; d'autres, au contraire, remarquables par le nombre et le volume des pustules qui ont couvert les lèvres et les ailes du nez.

Inutile d'insister pour faire ressortir l'importance des résultats de ces injections intra-vasculaires, au point de vue de la démonstration cherchée dans cette étude.

E. Renseignements fournis par les expériences faites dans le but de déterminer la signification des insuccès si nombreux constatés dans les tentatives de reproduction expérimentale de l'exanthème vaccinal naturel, par infection générale immédiate de l'organisme.

Cette étude, entièrement inédite, est une de celles qui contribuent le plus à éclaircir la question de l'aptitude vaccinogène des Solipèdes.

Si l'on compare les résultats fournis par l'inoculation dermique, avec ceux qu'on obtient quand on fait pénétrer la matière virulente dans l'organisme, sans la mettre en contact avec la peau, on est frappé de l'énorme différence qui existe entre les deux conditions expérimentales, relativement à la constance des résultats. Dans le cas d'inoculation dermique, on est pour ainsi dire absolument assuré d'obtenir un résultat positif : une éruption de pustules vaccinales types se manifeste dans la région inoculée; parfois même, chez les jeunes sujets, à cette éruption locale primitive, s'ajoute une éruption secondaire plus ou moins généralisée. Dans l'autre cas, l'introduction du virus dans l'organisme, par l'un des procédés capables d'en opérer d'emblée l'infection générale, la poussée vaccinale que cette infection détermine aux lieux d'élection ne s'effectue pas nécessairement; ce n'est même que dans la minorité des cas qu'on l'observe. A quoi cela doit-il être attribué ? Répondons d'abord pour

1. Bulletin de l'Académie de médecine, 1866.
2. Id.

les expériences d'injection dans les vaisseaux ou dans le tissu conjonctif.

Au début de mes expériences, j'ai supposé que les insuccès tenaient à la mauvaise qualité du vaccin employé pour contaminer les animaux. Mais ces insuccès n'ayant pas tardé à se multiplier de manière à me faire concevoir quelques doutes sur la légitimité de cette explication, je me suis déterminé à la soumettre au contrôle de l'expérience, en prenant la résolution de ne plus faire une seule tentative d'infection générale immédiate, saus essayer la qualité de la matière infectante sur un sujet étalon, au moyen d'inoculations sous-épidermiques pratiquées à la lancette. Or, ces inoculations ont pleinement réussi, *dans tous les cas sans exception*, sur les sujets étalons. Les autres sujets, au contraire, ont continué à fournir une grande majorité d'insuccès. Ces insnccès ne tenaient donc pas à la matière employée pour faire l'expérience.

Tenaient-ils aux sujets d'expérience eux-mêmes, à un défaut de réceptivité? Si j'ai pu le penser un instant, je n'ai pas tardé à abandonner cette idée. On va voir qu'en somme je faisais tout à fait fausse route, en cherchant à expliquer des insuccès purement imaginaires.

En réalité, aucun sujet n'échappe à l'action du vaccin de bonne qualité qu'il reçoit directement dans ses vaisseaux on dans le tissu conjonctif sous-cutané.

Voici comment je m'en suis assuré :

En même temps que je prenais la résolution d'essayer la qualité du vaccin employé dans ces expériences, j'eus l'idée, dans un but de contrôle facile à comprendre, de revacciner, en mettant en usage le procédé habituel, c'est-à-dire l'inoculation cutanée, les animaux soumis à l'infection vaccinale par introduction directe ou indirecte de la matière virulente dans les vaisseaux. C'est un contrôle que je n'ai pu appliquer dans toutes mes expériences. Mais dans les cas où il l'a été, j'ai constaté que tous mes sujets d'expérience, sans exception, étaient devenus inaptes à la prolifération locale du vaccin. La revaccination a aussi bien échoué sur les chevaux chez lesquels les résultats de l'action du vaccin avaient été en apparence négatifs que sur ceux qui avaient présenté de beaux exanthèmes. Tous ont donc éprouvé la même impression de la première introduction du vaccin. Dans la réalité des choses, il n'y a pas de résultats négatifs. L'effet fondamental est identique dans tous les cas. L'infection de l'économie s'effectue de la même manière sur chaque animal. Il n'y a de variable que la poussée exanthématique causée par cette infection, poussée tantôt nulle, tantôt réduite à un seul bouton, tantôt loca-

lisée au lieu d'élection par excellence, la région naso-labiale, tantôt disséminée sur toute la surface du corps.

Quoique ces faits ne permettent, d'après nous, de conserver aucun doute sur l'existence d'un vaccine sans exanthème, une affirmation absolue serait peut-être téméraire. Il faut considérer qu'un seul bouton suffit pour constituer l'exanthème vaccinal, et que ce bouton peut être difficile à découvrir sur la vaste surface poilue que représente la peau d'un cheval. Une considération importante tend, il est vrai, à annihiler cette restriction, c'est que les principaux lieux d'élection de l'éruption vaccinale naturelle sont justement des régions où le système pileux, très-reduit, ne permet pas aux éruptions cutanées de se cacher. Néanmoins il faut se tenir dans une certaine réserve, parce que rien ne prouve absolument que l'exanthème vaccinal doive se manifester d'une manière nécessaire dans ses lieux d'élection.

J'ai dit plus haut que le contrôle de la revaccination n'avait pu être appliqué à tous les cas. C'est dans la série des injections vaccinales sous-cutanées que ce contrôle a le moins souvent manqué. Je crois même qu'aucune des expériences de cette série n'y a échappé, et elles sont nombreuses. Dans la plupart, les résultats ont été négatifs, au point de vue de l'apparition de l'exanthème. Le seul fait positif constant produit par l'injection a été le développement d'une tumeur dans le point où l'injection a eu lieu. Cela suffit pour faire une vaccination efficace, puisqu'il est absolument impossible de revacciner les chevaux sur lesquels le développement de cette tumeur a été manifeste.

En ce qui regarde les injections vasculaires, lymphatiques, artérielles et veineuses, il n'y a pas lieu d'être moins affirmatif, quoique les revaccinations de contrôle aient été dans ce cas beaucoup moins nombreuses. C'est alors que l'immunité acquise paraît extraordinaire, quand il y a absence complète de l'exanthème cutané. J'ai eu de la peine à me rendre. On répugne à admettre qu'une injection virulente dont l'action sur l'organisme ne se révèle par aucun travail appréciable puisse impressionner un organisme d'une manière quelconque. Mais, tout en faisant quelques réserves sur la possibilité d'une contamination accidentelle ayant produit dans le tissu conjonctif un travail qui m'aurait échappé, je considère le fait comme indéniable. Je suis en mesure de citer neuf cas de revaccination stérile, sur des chevaux qui, à la suite d'injections vaccinales intra-vasculaires, n'avaient présenté d'autre symptôme qu'une fièvre si légère qu'elle pouvait passer pour problématique. J'ajoute que ces revaccinations avaient été faites avec d'excellent vaccin, éprouvé par l'inoculation sur des sujets sains servant de point de comparaison.

J'aurais voulu maintenant apporter des documents aussi précis et aussi instructifs, sur les cas négatifs, bien plus nombreux encore, observés dans mes expériences d'infection vaccinale par les voies naturelles de l'absorption, la surface respiratoire et la surface digestive. Mais je suis moins éclairé sur ce point. Dans ces cas négatifs, il y a des insuccès vrais, qui appartiennent surtout aux expériences d'infection par les voies respiratoires. J'ai constaté que ces derniers s'expliquent, pour la plus grande partie, par la médiocre activité de la matière infectante. Les autres sont dus probablement à la non pénétration de cette matière Quant aux insuccès vrais des expériences d'absorption de vaccin par les voies digestives, j'estime qu'ils sont tous dus à cette dernière cause. Jamais il n'est possible de se procurer la lymphe vaccinale en très-grande quantité, et cette lymphe est très-pauvre en matière active. Quoi d'étonnant à ce que cette matière, noyée dans d'énormes masses de véhicule, échappe difficilement aux causes de destruction qu'elle rencontre dans le tube digestif, à tous les obstacles qui peuvent s'opposer à sa pénétration? Elle y parvient cependant quelquefois, puisque j'ai signalé des cas où l'exanthème vaccinal s'est montré, avec les caractères les plus nets, sur de jeunes poulains qui avaient avalé du virus vaccin. J'ajoute que, dans deux des circonstances où je n'ai pas vu se développer d'éruption *apparente*, la revaccination, pratiquée avec toutes les précautions d'usage, a complétement échoué. Nous retrouverions donc ici encore une vaccine sans exanthème, observée cette fois à la suite de la pénétration du vaccin par une des voies naturelles de l'absorption.

Il reste donc bien acquis que, dans les cas où, sur des animaux de l'espèce chevaline, on fait absorber du vaccin sans le faire passer par le corps muqueux de la peau, ces animaux peuvent être parfaitement *vaccinés*, même dans le cas où il ne se manifeste aucune éruption *apparente*. On vérifie le fait, *fait de vaccine sans exanthème*, par l'immunité vaccinale acquise alors par les animaux, et dont on s'assure au moyen de revaccinations qui échouent.

Si l'on veut que l'échec des revaccinations soit certain, il ne faut pas attendre, pour les pratiquer, plusieurs années ou même seulement plusieurs mois. Autrement l'immunité acquise aurait le temps de se perdre. La récupération de l'aptitude vaccinogène me paraît en effet très-prompte chez les Solipèdes. C'eût été là l'objet d'un chapitre intéressant à ajouter à cette étude. Je ne suis malheureusement pas en mesure de le faire. Les documents me manquent. Je n'en puis citer qu'un seul. C'est l'exemple d'un jeune poulain qui put être revacciné avec succès, six mois après avoir pris un magnifique

exanthème vaccinal, à la suite d'une injection de vaccin dans la jugulaire. A qui voudra combler cette lacune, la chose ne sera pas bien difficile.

Un autre point encore doit être laissé dans l'ombre. Mais celui-là est sans doute destiné à y rester bien longtemps. C'est l'explication des différences qui s'observent dans les manifestations de l'infection vaccinale produite par la pénétration du virus dans l'organisme sans contact avec la peau. Pourquoi l'absence d'éruption apparente est-elle si fréquente? Qu'est-ce qui favorise les poussées exanthématiques? Est-ce le jeune âge? Le relevé de mes expériences m'autorise à penser que cette condition n'est pas sans exercer une certaine influence. La nature ou l'origine de la matière vaccinale absorbée y est-elle pour quelque chose? J'ai vu, eu effet, du vaccin très-actif, recueilli sur le poulain dont il a été question plus haut, provoquer la naissance d'un bel exanthème, sur deux chevaux adultes dans les veines desquels ce vaccin avait été injecté. Ce double succès plaiderait en faveur de l'influence de la matière infectante employée dans l'expérience. Faut-il accuser les influences saisonnières, les conditions climatériques, les aliments, les boissons, etc , etc. Je n'en sais absolument rien.

Sur un tel sujet heureusement, l'incertitude n'est pas de nature à nuire à la précision des notions qui nous sont nécessaires pour l'étude actuelle. Nous savons que l'action fondamentale du vaccin sur l'organisme du cheval est uniforme. Tous les chevaux qui reçoivent de la lymphe vaccinale dans les vaisseaux éprouvent la même impression de l'action du virus, c'est-à-dire l'infection générale qui crée l'immunité. Seulement, chez un certain nombre de sujets, cette action fondamentale s'accompagne d'une poussée plus ou moins abondante de pustules cutanées.

F. Renseignements fournis par les Solipèdes, autres que le Cheval.

Tout ce qui vient d'être dit jusqu'à présent concerne exclusivement le Cheval (*Equus caballus*). Les autres Solipèdes domestiques, c'est-à-dire l'Ane (*Equus asinus*) et les métis du Cheval et de l'Ane, le Mulet et le Bardot ne paraissent pas différer sensiblement du Cheval, au point de vue de l'aptitude vaccinogène.

Jusqu'à présent cependant, c'est sur le Cheval seulement qu'on a signalé la vaccine naturelle dite spontanée.

Mais, dans mes expériences, j'ai vu sur l'Ane, le Mulet et le Bar-

dot, les inoculations dermiques réussir à peu près comme sur le Cheval.

J'ai pu aussi, sur l'Ane, provoquer l'exanthème vaccinal, avec tous les caractères de la maladie naturelle, au moyen des injections de vaccin dans les veines ou le tissu conjonctif.

En somme, ni moi ni d'autres n'avons étudié suffisamment la vaccine sur les Solipèdes autres que le Cheval. Aussi n'est-il pas possible, pour le moment, d'être plus affirmatif que je ne me suis montré ci-dessus sur le degré de leur aptitude vaccinogène.

Voilà qui complète autant que faire se pouvait l'étude de l'aptitude vaccinogène des Solipèdes. Résumons les résultats et les conclusions de cette étude avant de passer à l'étude comparative de cette aptitude vaccinogène chez les animaux de l'espèce bovine.

G. *Résumé et conclusions sur l'aptitude vaccinogène des Solipèdes.*

1° Chez le Cheval et probablement les autres Solipèdes, l'aptitude vaccinogène se montre extrêmement développée.

2° Ce haut degré d'aptitude se constate déjà par le nombre des cas de vaccine naturelle qui se manifestent sur le Cheval.

3° Il est confirmé par le résultat des inoculations sous-épidermiques de vaccin. Ces inoculations prouvent que la vaccine est indéfiniment transmissible d'un sujet à un autre dans l'espèce chevaline, avec production locale d'une éruption de pustules sur les points inoculés, et, chez les jeunes sujets, apparition éventuelle d'un exanthème vaccinal secondaire plus ou moins généralisé, rappelant par la position, le volume et les autres caractères des pustules, les éruptions de la vaccine naturelle. Le développement de cet exanthème est favorisé par la destruction des piqûres d'inoculation avant la germination sur place du virus.

4° Une preuve remarquable de l'aptitude de l'organisme du Cheval à la culture de la vaccine, ce sont les résultats des expériences faites en vue d'étudier les effets de la pénétration du vaccin par les voies naturelles de l'absorption; ce sont surtout les effets de l'injection directe de la matière virulente, soit dans le tissu conjonctif sous-cutané, soit dans les vaisseaux (artères, veines, lymphatiques). L'organisme du Cheval est si facilement impressionné par le vaccin que, dans ces derniers cas, au moins, cet organisme devient constamment rebelle à une revaccination ultérieure. Tantôt l'immunité ainsi créée concorde avec le développement, aux lieux d'élection, d'un exanthème vaccinal identique à ceux qui s'offrent spontanément à l'ob-

servateur. Tantôt, elle n'est précédée d'aucun travail éruptif, ce qui établit la démonstration d'une véritable *vaccine sans exanthème*.

5° En somme, l'organisme du cheval se prête merveilleusement à l'action du virus vaccin, et aux diverses manifestations qui en résultent.

§ 2.

De l'aptitude vaccinogène chez les animaux de l'espèce bovine.

A. Renseignements fournis par les caractères de la maladie naturelle.

Je rappelais, au commencement de ce travail, que Jenner ne considérait pas la vaccine comme une maladie naturelle aux animaux de l'espèce bovine. Il croyait que cette maladie est toujours apportée à la vache par les mains du vacher, qui en prend le germe en pansant les chevaux. J'ajoutais que cette manière de voir est très-généralement combattue de nos jours; mais que les observations cliniques sur lesquelles on s'appuie laissent trop de marge aux doutes et aux incertitudes pour établir d'une manière certaine de quel côté est la vérité. Cela étant, j'aurais tort de m'appesantir longuement sur les caractères de la vaccine ou cowpox regardé comme naturel ou spontané. Cependant je n'écarterai pas complétement la discussion sur ce point. Il va me fournir le sujet d'une comparaison entre le Cheval et le Bœuf, comparaison qui portera : 1° Sur la fréquence des cas de vaccine naturelle; 2° sur les conditions spéciales des sujets où on les observe; 3° sur les parties du corps qui sont le siége de l'éruption caractéristique de la vaccine.

1° *Fréquence comparée des cas de vaccine naturelle chez les animaux des espèces chevaline et bovine.* — Autrefois les cas de vaccine chez le Cheval étaient considérés comme étant excessivement rares. Aujourd'hui ils sont relativement communs. Cela s'explique très-facilement. C'est de nos jours seulement que les caractères et la nature de la maladie ont été fixés chez le Cheval. Avant les discussions dont les communications de M. H. Bouley ont été l'objet à l'Académie de médecine, il était absolument impossible de s'entendre sur la maladie du Cheval qui communique la vaccine à la vache et à l'homme. Rien d'étonnant à ce qu'on passât à côté de cette maladie sans la voir et sans la signaler.

La vaccine de l'espèce bovine a été, au contraire, distinguée de

très-bonne heure par ses caractères uettement déterminés. De très-houne beure aussi, ello a pu attirer l'attention des observateurs et être signalée quand elle a été aperçue. C'est ce qui l'a fait considérer tout d'abord comme étaut incomparablement plus fréquente que la vaccine du cheval.

Mais ce n'est plus le cas aujourd'hui. Dans la région lyonnaise, depuis qu'on a appris à reconnaître la vaccine naturelle du Cheval (horsepox) on ne compte ni ne recueille plus les cas qui se présentent à l'observation; tandis qu'il y a de bien nombreuses années qu'on n'enteud pas parler de vaccine bovine (cowpox). S'il en était de même partout, il y aurait là une présomption favorable à la supériorité de l'aptitude vaccinogène du Cheval sur celle du Bœuf, mais une simple présomption, bien entendu; et je reconnais qu'en l'état, la rareté relative des cas de cowpox dit naturel peut être attribuée à ce que les animaux de l'espèce hovine sont moins examinés que les chevaux par les personnes capables de reconnaître les éruptions de vaccine.

2° *Comparaison des espèces chevaline et bovine, au point de vue des conditions physiologiques des sujets sur lesquels on observe la vaccine naturelle.* — Dans l'espèce chevaline, la vaccine naturelle s'observe sur des animaux de tout âge, de tout sexe, de toutes conditions physiologiques en un mot. Dans l'espèce bovine, les cas de vaccine ou cowpox authentique ne sont guère observés que sur la vache laitière. C'est un fait bien remarquable qui indiquerait, tout au moins, daus l'espèce bovine, une aptitude moins générale au travail vaccinogène. Mais on va voir plus loin que ce fait peut recevoir une autre interprétation.

3° *Comparaison des espèces chevaline et bovine, au point de vue du siége de l'exanthème vaccinal naturel.* — Chez le Cheval, comme on l'a vu, la vaccine naturelle se manifeste par une éruption pustuleuse, qui est parfois disséminée sur toute la surface du corps, mais qui a son siége de prédilection sur certaines régions privilégiées : les lèvres et les naseaux en première ligne, la région génito-anale en deuxième ligne, les extrémités en troisième ligne. Chez la vache, l'exanthème vaccinal, d'après la plupart des auteurs, ne se montre que sur le corps ou l'extrémité des trayons. C'est particulièrement l'opinion de Ritter dont les observations, recueillies dans le Holstein, sont très-nombreuses. Héring, qui combat cette opinion, reconnaît cependant que l'éruptiou, si elle n'est pas toujours strictement localisée au trayon, ne se montre jamais ailleurs qu'aux mamelles. Ce fait ne milite-t-il pas en faveur de l'opinion de Jenner? Rapprochons-le du précédent; nous voyons que presque toutes

— sinon toutes — les éruptions de cowpox naturel se montrent seulement sur les vaches laitières et siégent exclusivement sur le pis. N'est-on pas naturellement entraîné à attribuer le plus grand nombre au moins de ces éruptions à une inoculation directe exécutée par la main du vacher pendant l'opération de la traite ?

B. Renseignements fournis par les caractères de la maladie provoquée par inoculations sous-épidermiques.

Dans les nombreuses inoculations cutanées qui ont été pratiquées sur l'espèce bovine, celle-ci s'est montrée certainement tout aussi apte que l'espèce chevaline à la culture de la vaccine.

Comme chez le Cheval, la transmission s'opère indéfiniment d'un animal à un autre, quels que soient l'âge, le sexe et les autres conditions des sujets inoculés. Sous ce rapport, il existerait une différence importante entre le cowpox inoculé et le cowpox naturel, qui ne se développe que sur la vache laitière.

De même que chez le cheval, l'inoculation fait naître, *in situ*, une pustule vaccinale caractéristique. Mais cette éruption, contrairement à ce qui arrive parfois dans l'espèce chevaline, ne s'accompagne *jamais* d'un exanthème secondaire plus ou moins généralisé. L'exanthème primitif est et reste *toujours* local. Quand il est pleinement réussi, on compte autant de pustules que de piqûres d'inoculation, à moins que celles-ci, au lieu d'être de simples points, ne représentent de longues incisions ou de larges éraflures, auquel cas le nombre des pustules peut augmenter.

Je ne suis pas en mesure malheureusement de poursuivre jusqu'au bout, entre le Cheval et le Bœuf, cette comparaison des résultats fournis par l'inoculation sous-épidermique. En effet, je ne sais pas s'il est possible, chez les vaches, comme chez les chevaux, de favoriser l'apparition de l'exanthème généralisé, en empêchant l'éclosion de l'exanthème local, par excision de la partie de la peau où l'inoculation a été pratiquée. C'est une série d'expériences qui me manquent.

En tout cas, il paraît évident, d'après les résultats de l'inoculation sous-épidermique, que, si l'organisme du Bœuf se montre très-propre à la culture de la vaccine, c'est un terrain où la maladie semble se développer moins à l'aise que sur l'organisme du Cheval.

C. Renseignements fournis par les expériences dans lesquelles le virus vaccin est injecté dans le tissu conjonctif ou introduit directement dans les vaisseaux.

A cette série d'expériences, entièrement nouvelles, dont j'attendais de grandes lumières pour m'éclairer sur les origines de la vaccine naturelle de l'espèce bovine, j'ai consacré beaucoup de temps, beaucoup de soins, un grand nombre de sujets employés directement aux expériences, ou utilisés comme étalons pour apprécier la qualité des matières virulentes employées. Les résultats obtenus sont incontestablement très-précieux. M'ont-ils donné satisfaction ? Non. Je cherchais à faire naître expérimentalement, dans son lieu d'élection, c'est-à-dire la région mammaire, une éruption comparable à celle du cowpox dit spontané. On a vu combien il est facile de faire naître sur le Cheval les exanthèmes de la vaccine naturelle. Or, je n'ai *jamais* réussi dans l'espèce bovine. J'ai eu beau multiplier les expériences (elles atteignent le chiffre 34), en varier les conditions, j'en suis encore à attendre cette reproduction expérimentale du cowpox naturel. Dans aucune de mes expériences, je n'ai vu survenir la moindre éruption vaccinale, après les injections sous-cutanées ou intra-vasculaires de virus vaccin.

Voilà encore des faits qui établissent une présomption nouvelle en faveur de l'opinion de Jenner sur l'origine de la vaccine, et qui tendent à démontrer que les éruptions observées sur le pis des vaches pourraient bien être le résultat d'une inoculation locale accidentelle.

Je me garderai néanmoins de forcer la signification de ces faits. En dépit de leur netteté, ils ne prouvent pas que le vrai cowpox naturel ou spontané n'existe pas. Je reste, pour mon compte, après avoir relu le plus grand nombre des relations qui existent dans la science, convaincu de cette existence; et j'estime que, si je n'ai pu reproduire expérimentalement la maladie, à l'instar de ce qui se fait si facilement chez le cheval, cela tient à ce que je n'ai pas su réaliser toutes les conditions qui sont nécessaires au succès.

Mais, au moins, cette étude comparative de l'infection vaccinale, chez les animaux de l'espèce bovine et de l'espèce chevaline, prouve-t-elle directement un fait considérable : la réelle, l'incontestable supériorité de l'organisme du Cheval sur celui du Bœuf, au point de vue de l'aptitude vaccinogène. Sans aucun doute possible, on voit, par les expériences dont se compose cette étude, que l'organisme du Cheval se prête plus facilement à la culture et aux diverses manifestations de la vaccine, dans toutes les conditions imaginées pour

faire agir le virus vaccin ; cet animal manifeste, en un mot, une aptitude vaccinogène plus complète.

Abordons maintenant un autre point, non moins intéressant, de cette étude.

L'infection vaccinale par le tissu conjonctif ou les vaisseaux ne produit, chez les animaux de l'espèce bovine, aucune éruption cutanée ; voilà qui est bien entendu. Mais l'organisme n'en éprouve-t-il pas d'autre impression? N'acquiert-il pas néanmoins l'immunité vaccinale, que nous avons vu ne jamais manquer chez le Cheval, même dans les cas si nombreux où l'action du vaccin n'a pas fait naître d'éruption ?

Il faut distinguer, pour répondre à cette question, entre les injections dans le tissu conjonctif sous-cutané, et les injections vasculaires.

Les premières, si elles sont réussies, font, comme chez le Cheval, naître sur place, une tumeur plus ou moins volumineuse, qui disparaît lentement par résolution. Comme chez le Cheval aussi, ce travail local dans le tissu conjonctif sous-cutané, crée l'immunité tout aussi bien que le travail de pustulation qui succède à une inoculation cutanée. Chez tous les sujets, qui ont présenté une tumeur dans le point où a été faite l'injection, les revaccinations échouent d'une manière certaine.

Quant aux injections vasculaires, c'est autre chose. Chez le cheval, nous avons vu qu'elles créent l'immunité aussi bien que les injections dans le tissu conjonctif. Mais, dans l'espèce bovine, il n'en est plus ainsi. La revaccination réussit toujours, si, bien entendu, l'injection a été faite exactement et exclusivement dans le vaisseau, sans inoculation accidentelle du tissu conjonctif périphérique. C'est un accident qui arrive très-fréquemment, lorsqu'on ne prend pas de précautions spéciales pour l'éviter. On est, du reste, prévenu de cet accident par la petite tumeur qui ne manque jamais de se développer au niveau de la piqûre.

Si cette différence existe réellement entre le Cheval et le Bœuf, c'est encore une marque d'infériorité de ce dernier, sous le rapport de l'aptitude vaccinogène.

Tels sont les résultats et la signification des trente-quatre expériences, à l'aide desquelles j'ai infructueusement cherché à produire, sur les animaux de l'espèce bovine, l'exanthème vaccinal dit spontané, en injectant du vaccin dans le système vasculaire ou le tissu conjonctif sous-cutané. Je vais faire maintenant une revue rapide des cas individuels : on verra que je n'ai pas négligé de me placer dans les meilleures conditions de réussite.

N° 1. — Injection dans les vaisseaux lymphatiques. — Mars 1866. — *Vieille vache à lait.* — On met à nu un lymphatique du cou, et l'on y injecte 5 centigrammes de vaccin pur qui vient d'être recueilli sur un enfant.

Une inoculation d'essai faite sur un autre sujet montra que le vaccin était d'excellente qualité. Cependant les résultats de l'injection sont absolument négatifs : pas la moindre trace d'éruption vaccinale.

L'animal n'a pas subi la contre-épreuve de l'inoculation cutanée.

N° 2. — *Expérience faite exactement dans les mêmes conditions que la première sur une autre vache à lait âgée.* — Mêmes résultats négatifs.

N° 3. — *Même expérience faite en avril 1866, sur une troisième vache à lait d'un certain âge.* — Résultats encore négatifs. Cette fois on fit une inoculation de contre-épreuve : l'animal prit une belle éruption vaccinale.

N° 4. — *Quatrième expérience d'injection dans les vaisseaux lymphatiques, en avril 1866, sur une génisse d'un an, atteinte d'une malformation de la vulve.* — Injection dans un lymphatique du cou avec vaccin éprouvé [1]. Expérience laborieusement exécutée. Une partie de l'humeur vaccinale se répand certainement dans le tissu conjonctif.

Trois semaines après, on découvre des croûtes à la base de la corne gauche. Mais il paraît douteux, à l'inspection de leurs caractères, qu'elles soient le résidu d'une éruption vaccinale.

Recueillies, pulvérisées, humectées, ces croûtes furent inoculées à plusieurs animaux et à l'enfant, avec un complet insuccès.

La génisse subit la contre-épreuve de l'inoculation cutanée en même temps que la vache précédente, et avec le même vaccin qui réussit si bien sur celle-ci. Sur celle-là, il ne manifesta qu'une éruption très-fugitive de fausse vaccine.

Il est donc bien certain que l'injection vaccinale a exercé dans ce cas une action. Mais l'immunité qui en est résultée était-elle due au développement d'un vrai cowpox, dont les croûtes de la base de la corne représenteraient les traces ? Ou bien cette immunité serait-elle attribuable à la prolifération du vaccin dans le tissu conjonctif ?

Les quatre expériences dont il vient d'être question ont été faites à l'École vétérinaire. C'est à la vacherie du Parc de la Tête-d'Or qu'ont été exécutées les deux suivantes :

N° 5. — Injection veineuse. — Mai 1866. — *Génisse de 8 mois.* — On injecte dans la jugulaire avec l'appareil *ad hoc* le vaccin contenu dans quatre forts tubes. Ce vaccin a été envoyé par M. le docteur Lannoix et

1. Quand je donnerai cette indication de vaccin éprouvé, cela voudra dire que la matière vaccinale employée pour faire les injections a été inoculée en même temps sur un autre sujet, et que cette inoculation a parfaitement réussi.

provient de ses inoculations sur le veau. Il était d'excellente qualité, comme l'ont prouvé plusieurs inoculations d'essai. Enfin, c'est avec du vaccin provenant du même envoi que j'ai fait sur le cheval ma première injection lymphatique suivie de succès, c'est-à-dire ayant provoqué une poussée d'exanthème vaccinal.

Néanmoins les résultats furent tout à fait négatifs sur la génisse.

Inoculée ensuite avec du vaccin fourni par l'éruption que j'avais réussi à faire naître sur le cheval, dans l'expérience parallèle, cette génisse eut de très-belles pustules.

N° 6. — Injection veineuse. — Cette expérience, faite en même temps que la précédente, en est, à tous les points de vue, la reproduction exacte. La génisse qui en fut le sujet échappa complétement à l'action du vaccin injecté, et prit ensuite une belle éruption vaccinale quand elle fut inoculée à la peau par les procédés habituels.

Voici maintenant une série d'expériences faites à l'ex-École d'agriculture de la Saulsaie, grâce à l'obligeance de son directeur, M. Lœuilliet. Les animaux ont été choisis de manière à réaliser les conditions indiquées comme étant les plus favorables au développement de la vaccine spontanée. C'étaient de jeunes vaches à lait plus ou moins fraîchement vêlées

N° 7. — Injection veineuse. — *Expérience commencée le 18 juin 1866, sur une jeune vache à lait du nom de Minotaure.* — Injection dans la jugulaire avec vaccin éprouvé.

Résultat négatif, c'est-à-dire pas d'éruption vaccinale. Vers la fin de septembre, l'animal subit une inoculation de contre-épreuve et prend une belle pustule.

N° 8. — Injection veineuse. — *Expérience commencée le 18 juin 1866 sur une jeune vache à lait du nom de Virondelle.* — Injection dans la jugulaire avec la même matière vaccinale que dans l'expérience précédente.

Même résultat négatif.

Cette vache subit une première inoculation de contre-épreuve à la fin du mois de septembre. Il n'y eut pas d'éruption; mais la matière inoculée n'était pas de bonne qualité, comme le fit voir l'insuccès de l'inoculation d'épreuve faite comparativement sur un autre sujet.

Vaccinée une deuxième fois le 19 octobre, avec vaccin éprouvé, elle prit une pustule petite, mais très-belle.

N° 9. — Injection veineuse. — *Expérience commencée le 18 juin 1866, sur une jeune vache à lait du nom de Rhodope.* — Cette expérience fait partie de la même série que les deux précédentes. L'injection a été faite dans la jugulaire avec le même vaccin éprouvé.

Même résultat négatif.

Une vaccination de contre-épreuve échoue; mais elle avait été faite avec du vaccin douteux.

4

Revaccinée le 19 octobre, elle prit des boutons assez gros. Mais, dans une note écrite sur les lieux, je trouve cette éruption signalée *très-catégoriquement* comme de la fausse vaccine. Le diagnostic est fondé sur ce que le liquide de ces boutons inoculé à un jeune taureau ne produisit rien du tout, tandis que d'autre vaccin, inoculé simultanément au même animal, provoqua la naissance d'une belle éruption.

La jeune vache de cette expérience a-t-elle donc acquis l'immunité par l'effet de l'injection du vaccin qu'elle a reçue dans la veine jugulaire? Je n'hésiterais pas à l'admettre, si la région de la piqûre avait été explorée avec soin, et si l'on avait signalé l'absence complète de toute tuméfaction provenant d'une inoculation accidentelle du tissu conjonctif. Malheureusement l'observation est muette sur ce point.

Nº 10. — Injection veineuse. — *Expérience commencée le 9 octobre 1866, sur une jeune bête du nom de Sablé.* — L'injection est faite, comme toujours, dans la jugulaire, avec vaccin éprouvé.

Résultat négatif, c'est-à-dire pas d'éruption vaccinale.

Elle est vaccinée le 24 octobre. Toutes les piqûres donnent naissance à de belles pustules, très-volumineuses.

Nº 11. — Injection veineuse. — *Expérience commencée le 9 octobre 1866, sur une vache à lait du nom de Reine des prés.* — Expérience de la même série que la précédente, faite dans les mêmes conditions, avec les mêmes résultats.

Nº 12. — Injection veineuse. — *Expérience commencée le 9 octobre 1866, sur une vache à lait du nom de Raymonde.* — Expérience de la même série que les deux précédentes, faite dans les mêmes conditions, avec les mêmes résultats.

Nº 13. — Injection veineuse. — *Expérience commencée le 9 octobre 1866, sur une velle du nom de Lélia.* — Expérience de la même série que les trois précédentes, faite dans les mêmes conditions, avec les mêmes résultats.

Une chose est à remarquer dans les quatre expériences dont il vient d'être question L'inoculation de contre-épreuve a été pratiquée le seizième jour après l'injection intra-vasculaire. Avait-on attendu un temps suffisant pour que le vaccin introduit directement dans le torrent de la circulation pût exercer son action et créer l'immunité? Ne pourrait-on pas dire que, si, dans ces quatre cas, l'inoculation de contre-épreuve a produit de très-belles éruptions, c'est parce qu'elle a été trop hâtive? Je crois devoir soulever cette objection, mais sans y attacher grande importance, car on verra que, dans le cas d'injection vaccinale sous-cutanée, le même temps a été parfaitement suffisant pour rendre les sujets impropres à la revaccination effective.

N° 14. — Injection dans le tissu conjonctif sous-cutané. — *Expérience commencée le 30 juin 1866, sur une vache à lait du nom de Roquefinette.* — L'injection est faite, sous la peau du périnée, avec 6 centigrammes de vaccin pur, et au moyen de la seringue spéciale que j'emploie toujours en pareil cas.

Une inoculation d'essai avait démontré la bonne qualité du vaccin. Cependant il ne fit naître aucune éruption sur la vache qui le reçut sous la peau du périnée. Mais il survint une légère tuméfaction au point où l'injection fut pratiquée.

Vaccinée ultérieurement avec vaccin douteux, cette vache ne présenta pas d'éruption. La vaccination échoua complétement.

Revaccinée le 19 octobre avec vaccin *éprouvé*, elle eut une éruption fugitive de fausse vaccine.

N° 15. — Injection dans le tissu conjonctif sous-cutané. — *Expérience commencée le 30 juin 1866, sur une vache à lait du nom de Flora.* — Cette expérience, répétition de la précédente, donne exactement les mêmes résultats, négatifs quant à l'éruption cutanée, positifs en ce qui regarde l'action exercée sur le tissu conjonctif, dans le point où le virus a été déposé. Dans ce cas, la tumeur fut plus volumineuse et mieux circonscrite que dans le premier.

Cette bête, ayant été vendue, ne put subir d'inoculation de contre-épreuve.

N° 16. — Injection dans le tissu conjonctif sous-cutané. — *Expérience commencée le 30 juin 1866, sur une vache à lait du nom d'Élégance.* — Mêmes conditions expérimentales que dans les deux cas précédents.

Cette fois les résultats furent entièrement négatifs, même les résultats locaux. Il ne fut pas possible de constater trace de tuméfaction au point où l'injection fut faite. Le vaccin était cependant de bonne qualité, comme le démontra l'inoculation d'essai. Il est probable qu'il ne pénétra pas. Du reste, l'inoculation de contre-épreuve réussit, quoiqu'elle eût été faite avec le vaccin douteux employé pour la première vaccination du n° 14. Cette inoculation fit naître une éruption vaccinale de chétive apparence, parfaitement légitime.

N° 17. — Injection dans le tissu conjonctif sous-cutané. — *Expérience commencée le 19 octobre 1866, sur un jeune veau mâle.* — Injection sous-cutanée de vaccin éprouvé dans la région périnéale. Tumeur locale assez volumineuse. Pas d'éruption cutanée.

Le 3 novembre, inoculation cutanée avec vaccin douteux : échec complet.

Le 5 décembre, revaccination avec cowpox éprouvé fourni par M. Lannoix : échec.

Le 9 décembre, autre revaccination, avec lymphe éprouvée de horsepox : échec.

N° 18. — Injection dans le tissu conjonctif sous-cutané. — *Expérience commencée le 19 octobre 1866, sur une vache laitière du nom de*

Bastienne. — Répétition exacte de l'expérience précédente. Mêmes résultats.

La vaccination de contre-épreuve est pratiquée le 3 novembre avec vaccin douteux. Il y a échec. Il fut impossible de répéter la vaccination avec une humeur éprouvée, la bête ayant été vendue.

N° 19. — INJECTION DANS LE TISSU CONJONCTIF SOUS-CUTANÉ. — *Expérience commencée le 19 octobre 1866, sur une vache laitière du nom de Fidonne.* — Répétition exacte des deux expériences précédentes. Mêmes résultats, c'est-à-dire absence d'éruption, et développement d'une tumeur locale; mais la tumeur est fort petite.

Le 3 novembre, première vaccination de contre-épreuve avec vaccin douteux : échec.

Le 5 décembre, la vaccination avec cowpox Lanoix échoue également, ou plutôt ne donne lieu qu'à une insignifiante éruption de fausse vaccine.

N° 20. — INJECTION DANS LE TISSU CONJONCTIF SOUS-CUTANÉ. — *Expérience commencée le 19 octobre sur une vache pleine, près de son terme, du nom de Meunière.* — Répétition exacte des trois expériences précédentes. Mêmes résultats : pas d'éruption ; grosse tumeur à l'endroit de l'injection.

Première vaccination de contre-épreuve le 3 novembre, avec vaccin douteux : échec.

Deuxième vaccination le 5 décembre avec cowpox Lanoix et horsepox, éprouvés tous les deux : échec.

Enfin troisième vaccination faite ultérieurement avec horsepox éprouvé : celle-ci fait pousser un bouton de fausse vaccine.

N°s 21 et 22. — INJECTION DANS LE TISSU CONJONCTIF SOUS-CUTANÉ. — *Expérience faite au printemps de 1866, sur deux jeunes taurillons.* — L'injection, faite dans les conditions habituelles, n'a pas provoqué d'éruption, ni de tumeur, soit que l'injection ait été mal faite, soit que le vaccin ne valût rien. Celui-ci est, en effet, signalé comme douteux, d'après les résultats des inoculations d'essai.

Sur l'un des taurillons, il n'y eut pas de vaccination de contre-épreuve.

Sur l'autre, cette vaccination fut faite et donna naissance à une belle éruption. Le virus avait été pris sur le cheval qui m'a fourni le premier cas de horsepox provoqué par une injection intra-vasculaire de matière vaccinale.

N° 23. — INJECTION VEINEUSE. — *Expérience commencée le 16 décembre 1866, sur une jeune vache à lait du nom de Buffette.* — L'injection est faite dans la jugulaire gauche, avec du vaccin pur, à la dose de 6 centigrammes. Ce vaccin provient d'une jument sur laquelle une injection lymphatique a fait pousser une belle éruption de horsepox. Il est d'excellente qualité, car l'inoculation d'essai, exécutée sur un jeune veau, produit de belles pustules. Néanmoins, l'effet est entièrement négatif.

Il n'est pas dit, dans la relation de l'expérience, s'il y eut une vaccination de contre-épreuve.

N° 24. — Injection veineuse. — *Expérience commencée le 16 décembre 1866, sur une vache à lait du nom d'Eolide.* — Cette bête reçoit, dans la jugulaire gauche, six centigrammes d'humeur vaccinale prise sur un cheval, dans des pustules d'inoculation. Il ne survint pas d'éruption ; mais le vaccin était de mauvaise qualité, comme le démontra l'échec des inoculations d'essai faites sur de jeunes veaux. Expérience nulle.

Au printemps de l'année suivante, j'entrepris de nouvelles injections vaccinales, sur de jeunes vaches à lait de la ferme du Parc de la Tête-d'Or. Je ne retrouve, dans mes notes, que la relation d'une série de trois expériences simultanées.

Nos 25, 26, 27. — Injection dans le tissu conjonctif sous-cutané. — L'injection est faite, sous la peau du périnée, dans des conditions absolument identiques, avec le même vaccin, sur trois jeunes vaches à lait, de race tarentaise. Toutes trois eurent une petite tumeur dans la région siége de l'injection. Aucune éruption ne se manifesta à la peau, et quand ces animaux furent vaccinés un mois après, par inoculations sous-épidermiques, celles-ci échouèrent pleinement ; tandis que les inoculations pratiquées avec le même vaccin sur des animaux témoins réussirent parfaitement.

Après un intervalle de quatre années, ces expériences purent être reprises. Pendant l'hiver de 1870-71, on entretint à l'École vétérinaire un grand nombre de vaches, consacrées à la culture de la vaccine, dans le but de se procurer le vaccin nécessaire pour combattre l'épidémie de variole, par les vaccinations et les revaccinations prophylactiques. M. Peuch, chef du service de clinique, voulut bien utiliser quelques-uns de ces animaux au profit de mes recherches et faire pour moi les expériences suivantes.

N° 28. — Tentative d'injection dans la veine jugulaire. — (18 février 1871). — *Vache charolaise, âgée de 3 ans 1/2.* — Le vaccin est injecté pur à la dose considérable de 20 centigrammes. Il avait été recueilli sur une autre vache à laquelle on avait pratiqué un grand nombre de piqûres d'inoculation. C'était du vaccin qui s'est révélé de bonne qualité dans les inoculations d'essai.

Il est probable que la plus grande partie du liquide fut poussée dans le tissu conjonctif péri-vasculaire, car il se développa, dans la gouttière de la jugulaire, une grosse tumeur qui persista pendant plus d'un mois.

Aucune trace d'éruption ne se manifesta sur la peau.

Le 10 mars, on pratiqua la vaccination de contre-épreuve avec du cowpox de bonne qualité ayant servi à vacciner plusieurs enfants avec succès. La vache subit 20 piqûres : aucune ne devint le siége du moindre travail de pustulation.

N° 29. — Tentative d'injection dans la jugulaire. — (18 février). — *Vache charolaise âgée de 10 ans.* — L'injection fut faite avec du cowpox étendu de dix fois son volume de glycérine. Cette fois encore, le liquide dut pénétrer surtout dans le tissu conjonctif, car il survint une forte tuméfaction locale.

Pas de trace d'éruption cutanée, ni sur la région mammaire, ni ailleurs.

Commo dans le cas précédent, l'inoculation de contre-épreuve fut pratiquée par 20 piqûres avec de bon cowpox, et échoua complétement.

N° 30. — Tentative d'injection dans la jugulaire. — (18 février 1871). — *Vache charolaise âgée de 12 ans.* — L'injection, dans ce troisième cas, est encore faite avec du liquide vaccinal (cowpox) étendu de glycérine. Une tuméfaction volumineuse s'étant déclarée au point où l'injection a été faite, on en conclut que, de même que dans les deux cas précédents, il a dû y avoir extravasation du liquide dans le tissu conjonctif péri-veineux.

Absence complète de toute éruption vaccinale.

Le 2 mars, on recueillit du vaccin sur un veau âgé de 12 jours, et l'on inocula simultanément la vache de la présente expérience et un enfant. Celui-ci prit une belle éruption vaccinale. Sur la vache, l'échec de l'inoculation fut complet : 25 piqûres avaient été pratiquées; il ne poussa pas une seule pustule.

N° 31. — Ingestion gastrique. — *Tentative isolée d'infection vaccinale par le tube digestif, faite sur une vache charolaise âgée de 3 ans 1/2, le 19 février 1871.* — Des croûtes vaccinales sont délayées dans 250 grammes d'eau, avec l'humeur épaisse provenant du grattage de pustules arrivées à une période avancée de leur évolution. On fait avaler le tout à la vache, par très-petites gorgées, l'animal étant à jeun.

Comme il n'y eut pas d'inoculations d'essai de la matière infectante, cette expérience n'a pas de valeur. Il est plus que probable que cette matière, eu égard aux conditions dans lesquelles elle a été recueillie, se trouvait dépourvue de toute activité.

Du reste, les résultats de l'expérience furent absolument négatifs : l'animal ne prit aucune éruption et n'acquit pas l'immunité vaccinale : il fut vacciné ultérieurement (10 mars) avec succès.

Il est à noter, dans cette expérience, que, six jours après l'ingestion du vaccin, il se déclara une belle éruption de fièvre aphteuse, qui, à des yeux prévenus ou inexpérimentés, aurait pu passer pour un exanthème vaccinal. On était, du reste, en garde contre toute confusion possible, car la maladie aphteuse régnait dans l'écurie. Ce qui n'a pas empêché tous les animaux qui s'y sont succédé de faire souche d'excellente vaccine pour de très-nombreuses vaccinations et revaccinations prophylactiques.

N° 32. — Injection dans la veine jugulaire. — (19 février 1871). — *Vache charolaise âgé de 3 ans 1/2.* — Le vaccin, recueilli sur une vache, est injecté étendu d'eau.

La maladie aphteuse fait son apparition le 24 février. Mais on ne constate rien qui ressemble à une éruption de cowpox.

Cet animal acquit l'immunité à la suite de l'injection intra-vasculaire, car on vit échouer pleinement une vaccination pratiquée le 10 mars avec du vaccin de bonne qualité, et qui ne comptait pas moins de 20 piqûres faites avec soin. Ce fait n'est cependant pas de nature à faire admettre que les injections intra vasculaires peuvent créer l'immunité vaccinale. En effet, en explorant soigneusement la région où eut lieu l'injection, *on constata la présence d'un petit noyau sous-cutané, témoin irrécusable de la pénétration d'une partie du virus dans le tissu conjonctif.*

Nos 33 et 34. — Injection dans la veine jugulaire. — Ces deux expériences ont été faites dans des conditions tout à fait particulières, sur deux jeunes vaches de trois ans, appartenant l'une à la race charolaise, l'autre à la race de Salers. Le 9 mars, on fait l'injection intra-veineuse en se servant de cowpox étendu d'eau ; et le lendemain, 10 mars, on pratique à la lancette une inoculation sous-cutanée.

Il faut dire de suite que, de même que dans les cas précédents, l'injection n'a pas été exclusivement intra-veineuse. Le tissu conjonctif a été incontestablement contaminé, car il s'est développé une tuméfaction locale très-manifeste sur les deux sujets.

L'opération a été, comme toujours, impuissante à faire naître sur la mamelle ou ailleurs l'exanthème vaccinal spontané. Mais, chose singulière, elle se serait aussi opposée au développement sur place de la vaccine inoculée à la peau. L'inoculation pratiquée le lendemain de l'injection est, en effet, restée tout à fait stérile. L'immunité due à la contamination accidentelle du tissu conjonctif se serait développée bien promptement. Ce serait bien extraordinaire. Je soupçonne fort que le vaccin employé pour l'inoculation n'était pas de bonne qualité; il n'avait pas été essayé ; du moins l'indication de l'essai est omise dans la relation de l'expérience.

Telles sont les expériences que j'ai faites sur les animaux de l'espèce bovine, dans le but, infructueusement poursuivi, de provoquer, par les méthodes qui m'avaient réussi pour l'espèce chevaline, la reproduction, pour ainsi dire artificielle, des éruptions de vaccine naturelle. Les résultats obtenus sont néanmoins importants. Ils le seraient davantage sans certaines lacunes qu'on a dû laisser subsister, et qu'on ne me reprochera pas de ne point avoir comblées, si l'on veut se rendre compte de la difficulté qu'il y a à réunir toutes les conditions nécessaires pour l'exécution d'expériences de ce genre.

D. Résumé et conclusions sur la comparaison de l'aptitude vaccinogène chez le Cheval et les animaux de l'espèce bovine.

1° La maladie naturelle paraît se montrer plus fréquemment chez le Cheval que chez les animaux de l'espèce bovine, fait favorable à la supériorité de l'aptitude vaccinogène du Cheval.

2° Cette supériorité se manifeste encore dans cet autre fait que l'exanthème naturel survient sur les chevaux de toutes conditions, jeunes, vieux, mâles, femelles, grands, petits, etc.; tandis que, dans l'espèce bovine, la maladie paraît l'apanage exclusif des vaches laitières.

3° Dans le Cheval, l'exanthème vaccinal naturel, parfois généralisé, se localise le plus souvent dans des régions privilégiées multiples : les lèvres, les naseaux, la région génito-anale, les extrémités. Chez la vache laitière, il n'est pas démontré que l'exanthème se montre ailleurs qu'à la mamelle, et quelques auteurs prétendent même qu'il n'apparaît qu'au trayon (Ritter, 108 cas), ce qui permet de soutenir l'opinion de Jenner sur l'origine du cowpox dit spontané, à savoir que, dans la majorité des cas au moins, l'éruption provient d'une inoculation locale, dont le germe a été apporté par la main du vacher. En tout cas, il ressort du fait que l'aptitude vaccinogène ne se manifeste pas dans l'espèce bovine avec la même activité que dans l'espèce chevaline.

4° La transmission de la vaccine d'un sujet à un autre, par inoculations sous-épidermiques, est aussi bien assurée chez le Bœuf que chez le Cheval. Appréciée au moyen de ce critère, l'aptitude vaccinogène paraît donc aussi complète dans l'une que dans l'autre espèce. Mais il existe néanmoins une différence entre elles, car l'éruption qui résulte de l'inoculation reste toujours absolument locale chez le Bœuf, tandis que, chez le Cheval, il arrive parfois, si les animaux sont jeunes, que l'éruption locale primitive s'accompagne d'un exanthème secondaire plus ou moins généralisé.

5° Lorsqu'on fait agir le virus vaccin sur l'économie sans le mettre en contact avec la peau, il est facile d'obtenir d'emblée chez le Cheval l'exanthème vaccinal généralisé avec tous les caractères qu'il présente dans les cas *naturels. Jamais* il n'a été possible de produire ainsi le fac-similé de cet exanthème naturel, chez le Bœuf, quoique le plus grand nombre des tentatives aient été faites sur de jeunes hêtes laitières, au printemps et à l'automne, c'est-à-dire dans les conditions réputées les plus favorables au développement du cowpox naturel ou spontané. L'organisme du Cheval manifeste donc,

sous le présent rapport, une incontestable supériorité d'aptitude vaccinogène.

6° Quand c'est la voie du tissu conjonctif sous-cutané qu'on choisit pour faire ainsi pénétrer le virus dans l'organisme des animaux de l'espèce bovine, il survient, comme chez le Cheval, une tumeur locale, et, comme chez le Cheval aussi, l'influence générale exercée sur l'économie se traduit par l'immunité vaccinale ; les vaccinations cutanées pratiquées ultérieurement échouent en effet constamment sur les sujets soumis à cette expérience. L'existence d'une vaccine sans exanthème est donc aussi bien prouvée pour l'espèce bovine que pour l'espèce chevaline. C'est un point par lequel les deux espèces se ressemblent absolument.

7° Si l'injection du virus est opérée directement dans les vaisseaux lymphatiques ou veineux, elle ne paraît pas exercer, dans l'espèce bovine, la moindre influence générale; tandis que, dans l'espèce chevaline, cette injection créerait l'immunité aussi sûrement que l'introduction du virus dans le tissu conjonctif. Mais avant d'admettre définitivement cette différence, une nouvelle vérification expérimentale est peut-être nécessaire. On a pu voir, en effet, dans la relation des expériences faites sur le Bœuf qu'en tentant l'injection veineuse, on a, le plus souvent, agi en même temps sur le tissu conjonctif, ce qui réduit considérablement le nombre des faits qui concernent exclusivement les effets de l'injection intra-veineuse. D'un autre côté, cette facilité de contamination accidentelle du tissu conjonctif, constatée nettement dans les expériences sur le Bœuf, permet de mettre en suspicion un certain nombre, au moins, des expériences faites sur le Cheval, et dans lesquelles on a la prétention d'avoir injecté le virus au sein des vaisseaux, à l'exclusion du tissu conjonctif.

8° De tout ce qui précède, et surtout de ce fait vraiment fondamental, qu'il a été impossible de reproduire, sur les animaux de l'espèce bovine, le fac-simile des exanthèmes naturels de vaccine — reproduction si facile sur le Cheval! — concluons que l'organisme de ce dernier animal est incontestablement plus apte à la culture de la vaccine.

N'allons pas au-delà, et ne nions pas que l'organisme du Bœuf ne se prête pas à l'évolution naturelle de la vaccine. Tout porte à croire que les échecs constants des tentatives faites pour reproduire expérimentalement le cowpox naturel ou spontané tiennent, non à un défaut d'aptitude des sujets d'expériences, mais à ce qu'on n'a pas sû réaliser les conditions nécessaires au développement de cet exanthème.

Mais on ne saurait se dissimuler que les résultats de cette étude ne soient très-favorables à l'hypothèse de Jenner sur l'origine du cowpox. Cette hypothèse est probablement applicable à bon nombre des cas signalés comme exemples de cowpox naturel. Ces cas s'expliqueraient par une inoculation accidentelle due à la main du vacher.

§ 3.

DE L'APTITUDE VACCINOGÈNE DANS L'ESPÈCE HUMAINE. COMPARAISON AVEC LES AUTRES ESPÈCES VACCINIFÈRES.

Avant l'étude expérimentale minutieuse par laquelle j'ai cherché à me rendre compte de l'aptitude vaccinogène des animaux de l'espèce bovine, il ne me serait pas venu à l'esprit de douter de la supériorité de la vache sur l'enfant, au point de vue de cette aptitude vaccinogène. Aujourd'hui, mes idées ont dû prendre un autre tour. Je ne crois nullement à cette supériorité de l'espèce bovine ; je vais exposer mes raisons.

A. Je tirerai mes principaux arguments de l'étude des résultats obtenus dans plusieurs expériences, à l'aide desquelles j'ai tenté de produire d'emblée, sur l'enfant, un exanthème généralisé, en faisant pénétrer le vaccin dans l'organisme par une voie autre que le corps muqueux de la peau.

On comprend que je n'aie pu multiplier de pareilles tentatives.

Avec l'assistance de M. Delore, alors chirurgien en chef de l'hôpital de la Charité, j'ai fait à cet hôpital, en 1866, deux séries d'injections sous-cutanées de lymphe vaccinale pure. L'injection a été faite au moyen de la seringue spéciale qui m'a servi dans toutes les expériences de ce genre. Deux à quatre centigrammes de vaccin pur ont été utilisés pour chacune d'elles. Ce vaccin venait d'être recueilli sur le bras d'enfants bien portants.

La première série comprend trois enfants sur lesquels on opéra le 18 octobre. Aucun ne prit d'éruption cutanée.

L'un d'eux eut une tuméfaction œdémateuse et non douloureuse du bras, dans la région où l'opération avait été pratiquée. Plusieurs vaccinations successives tentées ensuite échouèrent complétement.

Quant aux deux autres expériences, le résultat fut nul. Il n'y eut pas de tuméfaction locale, et les enfants furent ensuite revaccinés avec succès.

La deuxième série comprend également trois enfants que l'on opéra le

25 octobre. Mêmes résultats, c'est-à-dire absence d'exanthème vaccinal.

L'un de ces trois enfants n'eut pas de tuméfaction locale et ne fut pas revacciné.

Sur les deux autres, au contraire, cette tuméfaction fut très-marquée. Il ne fut possible d'essayer la vaccination de contre-épreuve que sur l'un de ces enfants; cette vaccination échoua complétement, ainsi qu'une revaccination pratiquée 15 jours plus tard. Quant à l'autre, il fut perdu de vue, et l'on ne put le soumettre à la contre-épreuve de la vaccination cutanée.

Ces tentatives sont peu nombreuses, il est vrai. Mais la signification n'en est-elle pas aussi nette que possible? Ne prouvent-elles pas que l'organisme humain est aussi apte que celui du Bœuf, à subir l'influence du vaccin qu'on fait pénétrer dans l'économie sans contact direct avec le corps muqueux de la peau? S'il y eut échec dans trois cas, cela peut s'expliquer par la non-pénétration du virus. L'espèce bovine elle-même nous en a fourni des exemples. Quant aux trois cas positifs, deux au moins ne laissent rien à désirer. Ils sont complets, au point de vue des détails expérimentaux, non moins complets par leurs résultats. Les sujets de ces deux expériences ont contracté, après l'injection sous-cutanée du vaccin, une vaccine sans exanthème, tout à fait semblable à celle qui se montre dans des conditions analogues sur les animaux des espèces bovine et chevaline.

B. Les résultats de l'inoculation cutanée dévoilent-ils, eux au moins, une infériorité de l'aptitude vaccinogène de l'enfant comparée à celle du Bœuf? Nullement. Passons, sans nous arrêter, à côté de la question si rebattue de la dégénérescence du vaccin jennérien. La vérité est qu'on a mis sur le compte d'une sorte d'affaiblissement sénile du virus ce qui, en bonne conscience, appartient exclusivement à des conditions purement accidentelles. Il y a des exemples de praticiens qui ont su conserver, avec toute son activité, le même vaccin, pendant plus de trente ans, malgré le grand nombre de transmissions par lesquelles il a dû passer. Si l'activité du vaccin peut s'affaiblir dans les transmissions successives auxquelles on le soumet, par le moyen des inoculations cutanées, ceci arrive certainement aussi bien sur le Bœuf que dans l'espèce humaine. Ceux qui, comme moi, ont été dans le cas de pratiquer ou de faire pratiquer un très-grand nombre de vaccinations dans l'espèce bovine le savent parfaitement.

Au point de vue pratique, il serait intéressant d'étudier de près toutes les conditions accidentelles qui peuvent affaiblir la vertu virulente du vaccin. Mais cette étude ne serait point ici à sa place. Il

est cependant une de ces conditions que je veux citer, parce qu'elle se rattache directement à la thèse que je discute ; il s'agit de la pratique des inoculations croisées entre sujets d'espèces différentes.

On a souvent recommandé, pour donner une nouvelle vigueur au vaccin jennérien, de le rapporter sur la vache, voir même sur le cheval, et de l'y cultiver pendant un certain temps, par inoculations cutanées. Retrempe-t-on ainsi le virus vaccin ? Je n'en crois rien. Le bœuf et le cheval le rendent comme ils l'ont reçu, ni plus ni moins, et encore si les inoculations sont faites soigneusement, avec la lymphe puisée dans de jeunes pustules. J'ajoute qu'on serait exposé à pire, dans le cas où l'on voudrait multiplier les croisements, au lieu de se contenter d'un seul. Il m'est arrivé souvent de prendre du vaccin d'enfant et de faire passer ce virus successivement sur la vache et sur le cheval, puis de le rapporter sur l'enfant, pour recommencer une autre série de migrations dans les deux autres espèces vaccinifères, et ainsi de suite. Or, j'ai constaté que le virus vaccin se perd assez facilement en route dans ces migrations, tandis que celui qui reste sur le terrain de l'organisme humain continue à y prospérer. Des constatations analogues ayant été faites avec les cultures croisées de vaccin de cheval et de vaccin de vache, j'en ai conclu que la vaccine entretenue constamment dans la même espèce y subit une sorte d'acclimatement, qui contribue au succès de la culture indéfinie du virus.

Ces faits sont la justification de la pratique jennérienne, l'entretien de la vaccine humaine par elle-même, une fois effectuée la première transplantation. Il n'y a qu'à suivre exactement cette pratique, dans les seules tentatives logiques de renouvellement du vaccin, c'est-à-dire celles qui consistent dans une transplantation de virus nouveau emprunté à une de ces belles éruptions de horsepox généralisé, qu'on observe naturellement, ou qu'on fait naître artificiellement par les injections intravasculaires. C'est alors une nouvelle série jennérienne qui recommence.

Insister davantage sur ce point serait nous éloigner de notre sujet. Revenons-y.

Oui, le vaccin peut, dans l'espèce humaine, se transmettre d'individu à individu au moins tout aussi bien que dans l'espèce bovine, par le moyen des inoculations sous-épidermiques. J'ajoute que la maladie ainsi inoculée est peut-être, dans ses manifestations exanthématiques, plus complète chez l'enfant que chez la vache. Dans l'espèce bovine, l'éruption de la vaccine inoculée ne se généralise pas ; elle reste toujours confinée au siége de l'inoculation, même dans le cas où il se manifeste une tendance à la multiplication des pustules ;

c'est sur place que cette multiplication a lieu. Au contraire, dans l'espèce humaine, on connaît des cas — qui se montrent surtout sur les très-jeunes sujets — d'éruptions vaccinales généralisées, survenues à la suite de la vaccination classique, et rappelant tout à fait les éruptions de même nature qu'il n'est pas rare d'observer, dans les mêmes conditions, chez les poulains.

Je sais que ces éruptions vaccinales généralisées sont beaucoup moins fréquentes chez l'enfant que ne le pensent certains observateurs. Toutes les éruptions disséminées qui s'observent sur l'enfant nouveau-né, récemment vacciné, sont loin d'être toujours de nature vaccinale. Le plus souvent, ce sont de simples taches d'érythème ou des boutons vésiculeux; parfois c'est une variole concomitante. Les vraies pustules vaccinales, fournissant un liquide inoculable, sont tout à fait exceptionnelles. Mais ces rares éruptions généralisées n'existeraient-elles jamais, qu'il n'en resterait pas moins démontré que l'organisme de l'enfant est un terrain au moins aussi favorable à la culture de la vaccine, que l'organisme des animaux de l'espèce bovine.

C. J'en arrive ainsi à examiner si, même au point de vue de l'évolution dite spontanée de la maladie naturelle, l'espèce humaine ne se trouve point tout aussi favorisée que l'espèce bovine. Ceci étonnera peut-être. Cependant ce n'est pas la première fois que la question se pose. Dès les premiers moments de la découverte de la vaccine, on s'est demandé si les boutons vaccinaux observés aux mains ou au visage, sur des personnes soignant des chevaux ou des vaches, étaient nécessairement dus à une inoculation. Dans le nombre de ces éruptions, n'y en aurait-il pas qui seraient poussées spontanément, c'est-à-dire sans inoculation préalable? Il serait bien téméraire de répondre par la négative. Je reconnais qu'il ne le serait pas moins de donner une réponse affirmative. Les documents précis manquent pour résoudre maintenant la question. Mais ceux qui concernent le cowpox naturel ne laissent-ils rien à désirer?

D. Ainsi donc, quand on compare l'espèce humaine et l'espèce bovine, au point de vue des effets produits par l'insertion du virus vaccin, soit dans le corps muqueux de la peau, soit dans le tissu conjonctif sous-cutané, on constate entre les deux espèces une identité absolue. D'un autre côté, rien ne prouve que cette identité n'existe pas, au même degré, en ce qui concerne la vaccine naturelle. Conclusion : l'aptitude vaccinogène n'est pas inférieure dans l'espèce humaine à ce qu'elle est dans l'espèce bovine. L'infériorité ne paraît exister qu'à l'égard de l'espèce chevaline.

§ 4.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Voici comment on peut formuler les propositions qui découlent de la présente étude expérimentale.

A. La vaccination classique prouve que les trois principales espèces vaccinifères, Homme, Bœuf, Cheval, se prêtent aussi bien les unes que les autres à la transmission indéfinie de la vaccine. Sous ce rapport, elles montrent une aptitude vaccinogène égale. L'une d'elles cependant, le Cheval, se distingue par la fréquence relative des vraies éruptions vaccinales généralisées, qui, chez les jeunes sujets, peuvent survenir à la suite des inoculations cutanées.

B. Lorsqu'au lieu d'insérer le virus vaccin daus le corps muqueux du derme, on le fait pénétrer par la voie du tissu conjonctif sous-cutané, le virus manifeste son action par deux sortes d'effets positifs communs aux trois espèces : il se développe une tuméfaction locale plus ou moins marquée, et les sujets acquièrent l'*immunité vaccinale*, absolument comme s'ils avaient subi la vaccination classique. Ce double résultat s'obtient également bien dans les trois espèces, ce qui les rapproche encore les unes des autres, par un certain côté, au point de vue de l'aptitude vaccinogène.

C. Ces effets communs et constants ne sont pas les seuls que produit l'injection du virus vaccin dans le tissu conjonctif. Chez les sujets de l'espèce chevaline, surtout les jeunes, il survient quelquefois de magnifiques exanthèmes pustuleux, qui, par leur siége et l'ensemble des autres caractères, ne diffèrent en rien des éruptions de horsepox naturel.

Jamais ces exanthèmes vaccinaux n'ont été observés dans les expériences faites sur les sujets de l'espèce bovine, et ces expériences, dont le nombre est considérable, ont été faites dans les conditions réputées les plus favorables au développement dit spontané du cowpox.

On n'a pas vu davantage ces exanthèmes sur l'espèce humaine; mais le nombre des tentatives faites pour les produire est fort restreint.

De ces résultats négatifs, constatés dans l'Homme et le Bœuf, on n'est pas autorisé à conclure que ces deux espèces sont rebelles à la

manifestation de l'exanthème vaccinal, dans les conditions précitées. Mais ils démontrent ce fait important, que l'organisme du Cheval possède, sous le rapport de l'aptitude au développement de cet exanthème, une incontestable supériorité.

D. Cette supériorité se révèle de la même manière dans les expériences où le vaccin est introduit directement au sein des vaisseaux lymphatiques ou sanguins, ou pénètre par les voies naturelles de l'absorption. L'injection intra-veineuse de vaccin, la plus sûre et en même temps la plus facile de ces expériences, ne paraît pas même capable de produire l'immunité vaccinale, chez les animaux de l'espèce bovine. Chez le Cheval, non seulement elles font naître cette immunité, mais elles provoquent assez souvent l'éruption d'exanthèmes vaccinaux, *fac-simile* exacts de ceux de la maladie naturelle.

E. Les résultats de cette étude expérimentale montrent, au moins aussi bien, sinon mieux, que l'observation clinique, que le Cheval possède une aptitude spéciale au développement naturel ou spontané de la vaccine, soit sous l'influence de contagiums occultes, soit par l'intervention problématique de toute autre cause équivalente, qui reste à déterminer.

L'espèce bovine est bien loin de manifester une pareille aptitude à l'évolution de la vaccine naturelle. On peut même dire hardiment que, sous ce rapport, le Bœuf n'est pas supérieur à l'espèce humaine. Tout au moins est-il certain que l'infériorité de celle-ci sur celui-là n'est pas démontrée.

D'après cette étude, pleinement confirmée par les faits cliniques, l'organisme du Cheval serait donc, conformément aux vues de Jenner, la vraie patrie de la vaccine naturelle.

C'est là qu'il faut aller chercher cette précieuse maladie, si l'on veut trouver au plus haut degré d'activité, et la maladie elle-même, et son virus si heureusement transformé en agent prophylactique.

Vu : Le président de la Thèse,
CHAUFFARD.

Vu et permis d'imprimer :
Le vice-recteur de l'Académie,
A. MOURIER.

Coulommiers. — Typogr. Albert PONSOT et P. BRODARD.